

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 457 263 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.09.2004 Patentblatt 2004/38

(51) Int Cl.7: **B04B 11/08**

(21) Anmeldenummer: 04004919.9

(22) Anmeldetag: 03.03.2004

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• Thiemann, Ludgar
59302 Oelde (DE)
• Kassera, Volker, Dr.-Ing.
72181 Starzach-Sulzau (DE)

(30) Priorität: 14.03.2003 DE 10311610

(71) Anmelder: Westfalia Separator AG
59302 Oelde (DE)

(74) Vertreter: Specht, Peter, Dipl.-Phys. et al
Loesenbeck, Stracke, Loesenbeck,
Patentanwälte,
Jöllenbecker Strasse 164
33613 Bielefeld (DE)

(54) **Schälscheibe für eine Zentrifuge**

(57) Eine Schälscheibe (1) für eine Zentrifuge, insbesondere für einen Separator, mit einem scheibenförmigen Grundabschnitt (2), an den sich vorzugsweise ein rohrförmiger Abschnitt anschließt, wobei im Grundabschnitt (2) wenigstens ein sich vom Außenumfang des Grundabschnittes spitzwinklig zur Strömungsrichtung

beginnend in einem Bogen nach innen erstreckender Ableitungskanal (3) für eine Flüssigkeitsphase ausgebildet ist, zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens eine Wandung ganz oder abschnittsweise wellenförmig ausgestaltet bzw. mit Wellenkonturen (6a, 6b; 7a, 7b) versehen ist.

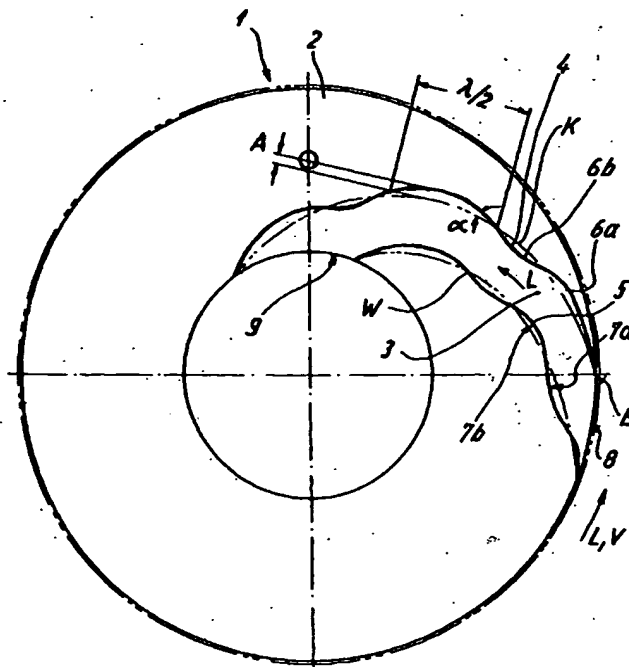


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schälscheibe mit einem Ableitungskanal für eine Flüssigkeitsphase aus einer Zentrifuge, insbesondere aus einem Separator.

[0002] Schälscheiben - auch Greifer genannt - für Zentrifugen sind in verschiedensten Ausführungsformen bekannt, so aus der US 2,667,338. Ihre Aufgabe ist es, eine Flüssigkeitsphase aus einer Zentrifuge abzuleiten. Viele der bekannten Lösungen sind aufgrund ihrer Konstruktionsart relativ aufwendig herstellbar. Beispiele dieser Art zeigen die EP 0 892 680 B1, die PCT/SE88/00181, die US 4,406,652, die US 2,230210 oder die EP 0 756 523 B1.

[0003] Zum Stand der Technik werden auch noch die GB 987023 und die EP 0756 523 genannt.

[0004] In der Praxis werden je nach Anzahl der abzuleitenden Flüssigkeitsphasen eine oder mehrere der Schälscheiben konzentrisch zur Drehachse der Zentrifuge angeordnet. So ist es beispielsweise bekannt, die Schälscheiben auf ein Zulaufrohr eines Separators aufzusetzen. Die Schälscheiben weisen ferner i.allg. einen scheiben- oder tellerförmigen Grundabschnitt auf, an den sich vorzugsweise ein rohrförmiger Abschnitt anschließt. Relativ zur rotierenden Zentrifuge stehen sie im allgemeinen still. Sie weisen wenigstens einen Ableitungskanal auf, mit dem wiederum vom Einlass am Außenumfang des scheibenförmigen Abschnitts Flüssigkeit zu einem Auslass in einen oder mehrere axialen Ableitungskanal/kanäle im rohrförmigen Abschnitt umgeleitet und von dort aus der Zentrifuge abgeleitet wird. Der wenigstens eine Ableitungskanal lenkt die Flüssigkeit im scheibenförmigen Abschnitt bei einer bekannten Variante beispielsweise um etwas mehr als 90° aus der Strömungsrichtung am Außenumfang der Schälscheibe in einem Bogen nach innen hin um.

[0005] Es ist bekannt, den Einlass des Ableitungskanals spitzwinklig zur Strömungsrichtung auszurichten und diesen sodann vom Außenumfang der Schälscheibe in einem Bogen nach innen zu führen.

[0006] Diese Konstruktion hat sich an sich bewährt. Problematisch ist insbesondere der Effekt der Kavitation. Die Verringerung dieses Effektes der Kavitation und vorzugsweise auch eine Verringerung der Anregung flüssigkeitserregter Schwingungen ist die Aufgabe der Erfindung.

[0007] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0009] Nach der Erfindung ist wenigstens eine Wandung bzw. die Wandungskontur des Ableitungskanals ganz oder abschnittsweise wellenförmig ausgebildet. Vorzugsweise ist die Wellenform durch wenigstens eine Wellenkontur gebildet, welche zumindest einen Wendepunkt aufweist. Die Wellenkonturen verringern den Kavitationseffekt, insbesondere im Eckbereich und verringern zusätzlich den Effekt flüssigkeitserregter Schwin-

gungen. Diesbezüglich ist es vorteilhaft, wenn die Steigung α der Wellenkonturen in ihren Wendepunkten relativ zur Kurvennormalen K kleiner als 20° ist.

[0010] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt einer Schälscheibe senkrecht zur Drehachse.

[0011] Die Schälscheibe 1 weist einen zumeist axial relativ kurzen, zylindrischen, scheibenförmigen Grundabschnitt 2 auf, an den sich senkrecht zur Bildebene ein hier nicht zu erkennender rohrförmiger Abschnitt kleineren Durchmessers anschließt.

[0012] Fig. 2 - der DE 199 12 773 A1 entnommen - zeigt, wie ein rohrförmiger Abschnitt 10 beispielhaft nach dem Stand der Technik oder auch nach der Erfindung, wo dieser Bereich vorzugsweise nicht verändert wird, aussehen kann.

[0013] Im scheibenförmigen Abschnitt 2 ist ein Ableitungskanal 3 für eine Flüssigkeitsphase ausgebildet. Der Einlass 8 des Ableitungskanal 3 ist relativ zur Strömungsrichtung der Flüssigkeit L spitzwinklig ausgerichtet. Sodann verläuft der Ableitungskanal 3 vom Außenumfang der Schälscheibe 1 in einem Bogen nach innen. Hier erfolgt im scheibenförmigen Abschnitt etwa eine Umlenkung um etwas mehr als 90° in einen Ringkanal rund um das Zulaufrohr oder einen oder mehrere Kanäle 11 (z.B. nach Art der Fig. 2) am Schaft.

[0014] Zur Verbesserung der Strömungsverhältnisse und zur Verringerung von Kavitation wird wenigstens die Kontur einer Wandung 4, 5 - bei einem runden oder mehreckigen, insbesondere rechteckigen - Querschnitt ganz oder abschnittsweise wellenförmig ausgestaltet bzw. mit wenigstens einer Wellenkontur 6a, 6b; 7a, 7b versehen.

[0015] Eine Welle mit einer Wellenlänge λ , besteht hier definitionsgemäß aus zwei (Halb-)Wellenkonturen 6a und 6b oder 7a und 7b, welche relativ zu einer hier gestrichelt dargestellten Kurvennormalen K, welche durch die Wendepunkte der Welle verläuft, positiv und negativ ausgerichtet sind und die jeweils eine Wellenlänge $\lambda/2$ aufweisen.

[0016] Bevorzugt weist die Wandung 4, 5 vom Einlass 8 zum Auslaß 9 hin keine scharfen Kanten auf, d.h., eine die Kontur der Wandung(en) 4, 5 beschreibende Funktion (z.B. eine Sinusfunktion) ist an jeder Stelle mit Ausnahme des Ein- und des Auslasses 8, 9 aus dem Ableitungskanal 3 und mit Ausnahme der Eckbereiche (z.B. bei einem nicht runden, rechteckigen Querschnitt) differenzierbar.

[0017] Bevorzugt ist eine Mehrzahl von Wellenkonturen 6a, 6b; 7a, 7b vorgesehen. Mindestens soll eine Wand wenigstens abschnittsweise mit einer (Halb-)Wellenkontur 7a ausgestattet sein, insbesondere im Einlaufbereich und wiederum besonders vorteilhaft die Wandung 5, welche dem spitzwinkligen Eckbereich E

gegenüber liegt.

[0018] Die Wellenkonturen 6a, 6b; 7a, 7b können - müssen aber nicht - hinsichtlich ihrer Geometrie einer trigonometrische Formel, z.B. einer Sinuskurve, folgen. Ihre Wellenlänge $\lambda/2$ soll größer, insbesondere wenigstens zweimal größer, sein als ihre Amplitude A.

[0019] Nach einer weiteren Variante ist es auch denkbar, dass die Wellenkonturen an den verschiedenen Wandungen zueinander phasenversetzt sind. In verschiedenen Bereichen der Wandung(en) des Ableitungskanals 3 können daher gleichphasige oder auch nicht gleichphasige Wellenkonturen 6a, 6b; 7a, 7b in der Wandung ausgebildet sein bzw. es können sich gleichphasige Wellenkonturen 6a, 6b; 7a, 7b gegenüberliegen (z.B. derart, dass die Breite des Ableitungskanals konstant ist) oder es können z.B. auch gegenphasige Wellenkonturen ausgebildet sein.

[0020] Nach einer Variante kann sich die Wellenlänge kann vom Einlass 8 zum Auslass 9 auch verändern, z. B. kontinuierlich erhöhen oder verringern. Insbesondere dies verringert unerwünschte Schwingungseffekte nochmals weiter.

[0021] Vorteilhaft beträgt die Steigung α der Wellenkonturen in ihren Wendepunkten W relativ zur bevorzugt wendepunktfreien Kurvennormalen K durch die Wendepunkte W weniger als 20° .

[0022] Die Flüssigkeit L strömt mit einer Geschwindigkeit v in den Ableitungskanal 3 hinein. Die Wellenkonturen 6, 7 verringern den Kavitationseffekt, insbesondere im Eckbereich E.

Bezugszeichenliste

[0023]

Schälscheibe	1
Grundabschnitt	2
Ableitungskanal	3
Strömungsrichtung	V
Wandung	4,5
Wellenkonturen	6a, 6b; 7a, 7b
Einlass	8
Auslass	9
Rohrförmiger Abschnitt	10
Kanal	11
Wellenlänge	λ
Amplitude	A
Flüssigkeit	L
Kurvennormale	K
Wendepunkte	W
Eckbereich	E
Steigung	α

Patentansprüche

1. Schälscheibe (1) für eine Zentrifuge, insbesondere für einen Separator, mit

a) einem scheibenförmigen Grundabschnitt (2), an den sich vorzugsweise ein rohrförmiger Abschnitt anschließt,

b) wobei im Grundabschnitt (2) wenigstens ein sich vom Außenumfang des Grundabschnittes spitzwinklig zur Strömungsrichtung beginnend in einem Bogen nach innen erstreckender Ableitungskanal (3) für eine Flüssigkeitsphase ausgebildet ist, der einen Einlass (8) und einen Auslaß (9) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, daß

c) wenigstens eine Wandung (4, 5) bzw. die Wandungskontur des Ableitungskanals (3) ganz oder abschnittsweise wellenförmig ausgebildet ist.

2. Schälscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wellenform durch wenigstens eine Wellenkontur (6a, 6b; 7a, 7b) gebildet ist, welche zumindest einen Wendepunkt (W) aufweist.

3. Schälscheibe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine die Kontur der Wandung(en) (4, 5) beschreibende Funktion an jeder Stelle mit Ausnahme des Ein- und des Auslasses (8, 9) aus dem Ableitungskanal und mit Ausnahme der Eckbereiche eines eckigen Ableitungskanals differenzierbar ist.

4. Schälscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Wandungen (4, 5) wenigstens abschnittsweise mit einer einzelnen der Wellenkonturen (7a) versehen ist.

5. Schälscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Wand wenigstens über die erste Hälfte des Wege des Ableitungskanals abschnittsweise mit einer der Wellenkonturen (7a) versehen ist.

6. Schälscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wellenkonturen (6a, 6b; 7a, 7b) einer trigonometrischer Formel nachgebildet sind.

7. Schälscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wellenkonturen (6a, 6b; 7a, 7b) hinsichtlich ihrer Geometrie einer Sinuskurve nachgebildet sind.

8. Schälscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wel-

Wellenlänge $\lambda/2$ der Wellenkonturen (6a, 6b; 7a, 7b) größer, insbesondere wenigstens zweimal größer, ist als ihre Amplitude A.

9. Schälscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in verschiedenen Bereichen der Wandung(en) des Ableitungskanals (3) gleichphasige Wellenkonturen (6a, 6b; 7a, 7b) in der Wandung ausgebildet sind. 5
10. Schälscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in verschiedenen Bereichen der Wandung(en) des Ableitungskanals (3) nicht gleichphasige Wellenkonturen (6a, 6b; 7a, 7b) in der Wandung ausgebildet sind. 10
11. Schälscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Wellenlänge (P) der Wellenkonturen (6a, 6b; 7a, 7b) vom Einlass (10) zum Auslass (11) verändert. 15
12. Schälscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Wellenlänge (P) der Wellenkonturen (6a, 6b; 7a, 7b) vom Einlass (10) zum Auslass (11) kontinuierlich erhöht. 20
13. Schälscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wellenkonturen an den verschiedenen Wandungen (4, 5) zueinander phasenversetzt sind. 25
14. Schälscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steigung (α) der Wellenkonturen (6a, 6b; 7a, 7b) in ihren Wendepunkten relativ zur Kurvennormalen (K) kleiner als 20° ist. 30

40

45

50

55

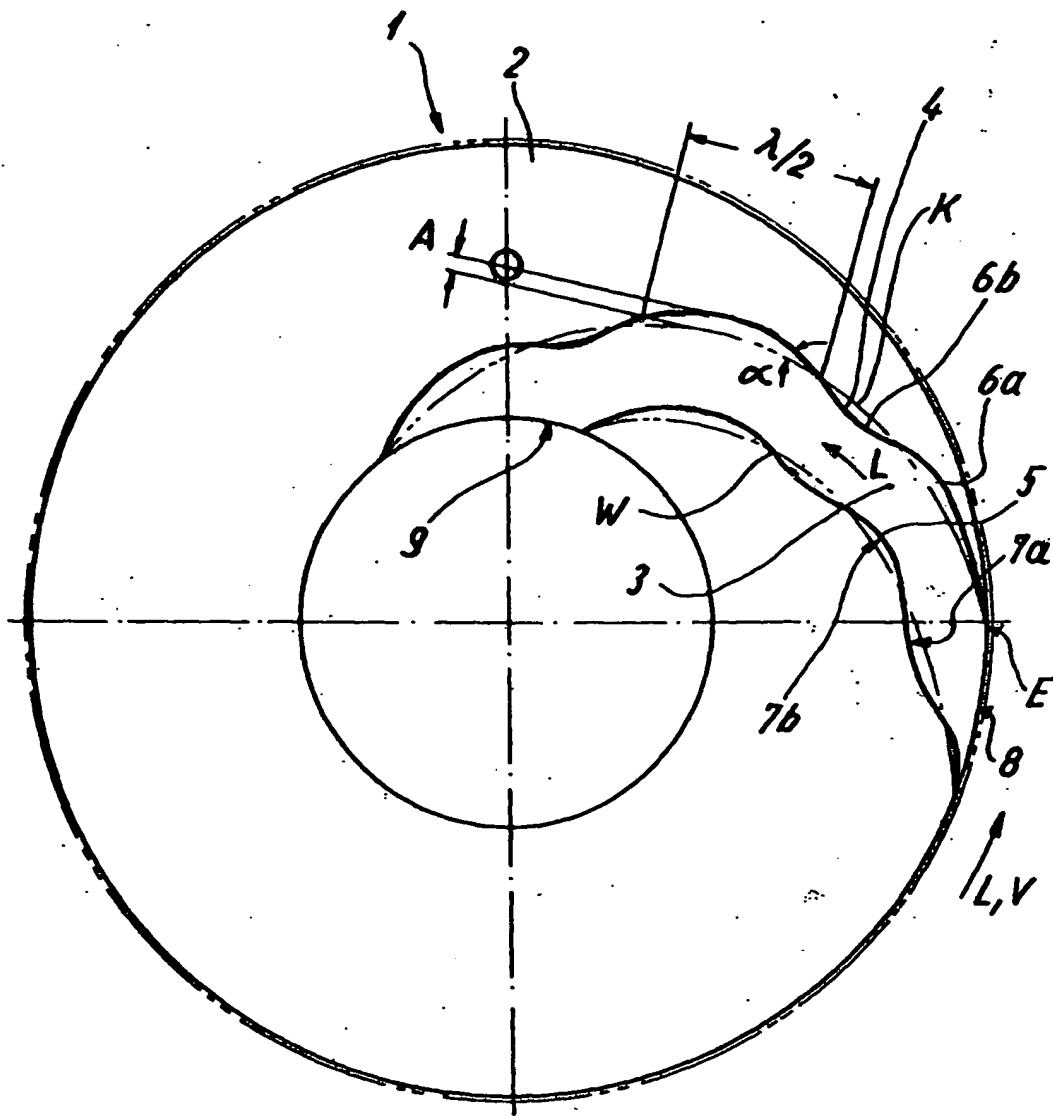


Fig. 1

Fig. 2

